

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 9 日
Date of Application:

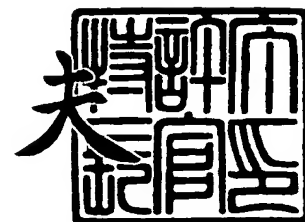
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 8 6 8 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 8 6 8 0]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0208407

【提出日】 平成14年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明の名称】 トナー製造方法、現像装置、プロセスカートリッジ及び
画像形成装置

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 小池 孝幸

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 小山 一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 高垣 博光

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 竹内 信貴

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100106758

【弁理士】

【氏名又は名称】 橘 昭成

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トナー製造方法、現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機溶媒中に少なくともウレア結合し得る変性されたポリエステル系樹脂と離形剤としてのワックスを含むトナー組成物を溶解または分散させ、

前記溶解し、または分散したものを水系媒体中に分散させて重付加反応させ、この分散液の溶媒を除去、洗浄することにより製造することを特徴とするトナー製造方法。

【請求項 2】 トナー及び少なくとも結着樹脂にアクリル樹脂を含む被覆層を芯材表面に有したキャリアから成る現像剤を収容する現像剤収容容器と、該現像剤収容容器から前記現像剤を現像部に搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体上の前記現像剤量を規制する現像剤量規制部材と、を有する現像装置において、

前記現像剤担持体に担持される前記現像剤の量を、前記現像装置内の全現像剤量の 2 分の 1 以下に設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】 前記キャリアが、無機微粒子を被覆層に含んでいることを特徴とする請求項 2 記載の現像装置。

【請求項 4】 前記キャリアが、無機微粒子に表面処理を施したものを被覆層に含んでいることを特徴とする請求項 2 記載の現像装置。

【請求項 5】 前記キャリアの重量平均粒径が $20 \sim 60 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 6】 前記トナーの粒子の体積平均粒径が $4 \sim 8 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 7】 前記トナーの（体積平均粒径／個数平均粒径）の値が 1.20 以下であることを特徴とする請求項 2 または 6 に記載の現像装置。

【請求項 8】 前記トナー粒子の円形度が 0.95 以上であることを特徴とする請求項 2、6 及び 7 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 9】 前記トナーが請求項 1 記載の方法によって製造されたトナーからなることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 10】 前記現像剤量規制部材の少なくとも一部に磁性材料が使用されていることを特徴とする請求項 2 記載の現像装置。

【請求項 11】 像担持体、該像担持体を帯電する帯電手段、前記像担持体に形成された潜像を可視化する現像手段、前記像担持体に付着した現像剤を取り除くクリーニング手段のうち現像手段を含む少なくとも 1 つの手段を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、

前記現像手段が、請求項 2 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の現像装置からなることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 12】 像担持体に静電潜像を形成する画像形成手段と、
該画像形成手段によって形成された潜像をトナー現像する請求項 2 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の現像手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ等の電子写真法を用いた画像形成装置、この画像形成装置に用いられるプロセスカートリッジ及び現像装置並びにこれらに使用されるトナーの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真法を用いた画像形成装置は、感光体ドラム等の像担持体上に形成された静電潜像を現像する現像装置が用いられている。この現像装置としては、使用する現像剤の種別により種々の態様が提案されている。現像剤としてはキャリアとトナーからなる 2 成分現像剤が広く用いられている。2 成分現像剤を用いた電子写真方式の一般的な画像形成装置について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は従来の画像形成装置の構造を概略的に示す図、図 2 はその現像装置を詳細に示す図である。

【0003】

図1に示すように、像担持体であるドラム状の感光体71の周辺に、感光体71の表面を一様に帯電する帯電装置72、画像情報に基づいて変調されたレーザービーム等を感光体71に照射する露光装置73、露光装置73によって感光体71に形成された静電潜像を現像する現像装置74、感光体71上に現像された画像を転写材に転写する転写装置80、転写後に残った現像剤を除去するクリーニング部材81等が配設されている。82は、転写装置80により転写材に転写された画像を定着する定着装置である。

【0004】

感光体71は胴体の周面に感光体が湿布されて形成されたもので、不図示の駆動機構によって図中矢印方向に回転する。回転する感光体71は、まず帯電装置72によって所望の電位に均一に帯電され、その後に露光装置73によって露光が行われ、画像に対応した静電潜像が形成される。感光体71上に形成された静電潜像は、以下に説明する現像装置74を用いて可視像化される。

【0005】

図2に示すように、現像装置74内には現像に使用されるトナーとキャリアからなる現像剤が収容されており、現像剤収容室には回転自在なスクリュ75が配置されている。現像剤は回転するスクリュ75によって偏り無く現像装置74内を循環し、トナーは所望の濃度に均一に分散し、キャリアとの間で摩擦帯電される。さらに、スクリュ75の上部には所定の距離を持って感光体71と対向するように現像剤担持体である現像スリーブ76が回転自在に配置されている。現像スリーブ76内部には、周囲にN・Sの磁極を持つマグネトロローラ77が固定配置されており、不図示の駆動装置により現像スリーブ76が回転することによって、現像剤が汲み上げられる。さらに現像スリーブ76上には、所望の量の現像剤だけを感光体71と現像スリーブ76との間に形成された現像領域へと搬送する様に、余剰分を掻き取る現像剤量規制部材78が設けられている。

【0006】

現像スリーブ76には、電源79によって電圧が印加され、感光体上の静電潜像との間に画像に対応した電界を形成し、この電界によって現像スリーブ76上

に汲み上げられた現像剤中の帯電トナーが感光体 7 1 へと付着し、トナー像を形成する。

【0 0 0 7】

このようにして現像されたトナー像は、転写装置 8 0 によって感光体 7 1 から記録材に転写され、記録材が定着装置 8 2 を通過する間に熱と圧力によって転写材上に定着する。一方、転写材に転写されずに感光体 7 1 上に残留したトナーはクリーニング部材 8 1 によって除去される。クリーニングされたトナーは不図示のリサイクルトナー搬送経路を通過して現像器内に再び補給され、次の画像形成に用いられる。

【0 0 0 8】

現像を行うにつれ、現像剤中のトナー濃度は低下するが、不図示のトナー補給機構によって随時必要な量が補給され、上記工程のもとに繰り返し画像形成が行われる。長期に渡って現像装置を使用する間に、現像剤は長時間の混合攪拌や、現像剤量規制部材から多大なストレスを受けることになる。

【0 0 0 9】

近年の複写機は小型化への要求から、当然現像装置もさらなる小型化の傾向にあるが、現像装置の小型化には、小径像担持体、小径現像剤担持体を使用することでも達成できるが、現像剤の量を減少させ、現像剤収容室を小さくすることによっても達成でき、この場合には現像部には常に一定量の現像剤が必要であるため、現像剤担持体上に保持されない現像剤の量を減らさなければならない。すると、この場合には現像剤のうち大半が常に現像スリーブに保持、搬送されている状態にあり、現像剤が現像剤量規制部材から受けるストレスもさらに大きくなると考えられる。

【0 0 1 0】

さらに、高速印字を可能にするには、画像濃度を維持するために現像領域への現像剤の供給力を向上させなければならず、当然像担持体及び現像剤担持体の線速、現像剤の搬送速度を上げる必要が生じ、現像剤へのストレスも増加する。

【0 0 1 1】

上述した構成において、現像装置の寿命は主に現像剤の劣化によって決定され

る。特に現像装置内で繰り返し使用され続けるキャリアの帯電能力の低下が大きい。キャリアの帯電能力低下は、トナーの成分が局部的にキャリアに付着してしまうためである。特にオイルレストナーには定着離形性を確保するためにワックスが分散しており、現像剤にストレスを加えた場合には、それにより発生する熱によりワックス成分がトナー表面に浸出し、キャリア表面がワックスによってフィリングされてしまう。その結果、トナー極性と同極性のワックスがキャリアに付着することにより、トナーと接触してもトナーを帯電させることができなくなってしまう現象が生じる。このようにキャリアの帯電能力が低下すると、全体的なトナーの帯電量低下を招くため、トナー飛散や地肌カブリといった諸問題を引き起こしてしまう。また、現像装置として、出力画像には、鮮鋭性、階調性、粒状性に関しても高品質なものが求められており、現像装置としての耐久性と同時に、高画像品質も求められている。

【0012】

上述のように、ストレスの大きい現像装置で長期にわたり安定、なおかつ高品質画像を得るために、現像剤へのストレスを低減した現像装置や、高耐久性を持った長寿命かつ高品質画像を得るキャリアについて、多くの提案がなされている。

【0013】

例えば、特許文献1では、現像剤量規制部材によるストレスを無くすために、現像剤担持体内部の磁界発生手段のみによって、所望量の現像剤を現像領域に搬送する方法が提案されている。しかしながら、確かに現像剤にかかる摺擦力等のストレスは低減されるものの、現像剤中トナーに十分な帯電を付与することができないため、満足のいく画像を得ることが出来ないという不具合がある。

【0014】

また、キャリア被膜層を強化するという観点からの提案として、特許文献2では、酸化鉄粒子粉末と硬化したフェノール樹脂とからなる球状複合体芯粒子の表面に硬化したアミノ基を含むフェノール樹脂からなる被覆層を形成するとともに、酸化鉄粒子含有率及びアミノ基含有率を規定することにより、安定した摩擦帯電と耐久性を得ることが提案されている。

【0 0 1 5】

また、特許文献 3 では、酸化鉄粒子粉末と硬化したフェノール樹脂とからなる球状複合体芯粒子の表面にメラミン樹脂、アニリン樹脂及び尿素樹脂から選ばれる 1 種又は 2 種以上とフェノール樹脂の硬化した被覆層からなり、安定した摩擦帯電と耐久性を得ることが提案され、特許文献 4 では、強磁性体微粒子と硬化フェノール樹脂よりなる粒子表面をメラミン樹脂で被覆し、高電気抵抗で嵩密度の小さい磁性キャリアを得ることが提案されている。また、特許文献 5 では、強磁性体微粒子と硬化フェノール樹脂よりなる粒子表面をポリアミド層で均一に被覆し、高電気抵抗で嵩密度の小さい磁性キャリアを得ることが提案されている。

【0 0 1 6】

更には、キャリア表面に添加剤を付着させたものを用いるもの（特許文献 6）、コート膜厚よりも大きい導電性粒子をコート膜に含有させたものを用いるもの（特許文献 7）などが開示されている。また、特許文献 8 には、ベンゾグアナミン- n -ブチルアルコール-ホルムアルデヒド共重合体を主成分としてキャリア被覆材に用いることが記載され、特許文献 9 には、メラミン樹脂とアクリル樹脂の架橋物をキャリア被覆材として用いることが記載されている。

【0 0 1 7】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 0 9 2 6 6 号公報

【0 0 1 8】

【特許文献 2】

特開平 9 - 3 1 1 5 0 4 号公報

【0 0 1 9】

【特許文献 3】

特開平 9 - 3 1 1 5 0 5 号公報

【0 0 2 0】

【特許文献 4】

特許第 2 8 2 5 2 9 5 号公報

【0 0 2 1】

【特許文献 5】

特許 2905563 号公報

【0022】**【特許文献 6】**

特開平 5-273789 号公報

【0023】**【特許文献 7】**

特開平 9-160304 号公報

【0024】**【特許文献 8】**

特開平 8-6307 号公報

【0025】**【特許文献 9】**

特許第 2683624 号公報

【0026】**【発明が解決しようとする課題】**

近年では、トナー材料の低融点化、小粒径化によってよりトナー成分がキャリア表面に固着しやすい傾向にあるため、前記した手法を用いてもトナー成分のキャリア表面への固着に対する余裕度としては未だ満足するレベルにはなく、経時での帯電量低下による地肌カブリ、トナー飛散等による画質劣化を抑制することは困難である。

【0027】

本発明はこのような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、現像剤中のキャリア表面へのトナー固着や被覆樹脂の膜削れがないトナーを提供することにある。

【0028】

また、他の目的は、このようなトナーを使用し、長期にわたり帯電性を安定に保つことが可能で、経時でも地肌カブリやトナー飛散を抑制することのできる現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、第1の手段は、有機溶媒中に少なくともウレア結合し得る変性されたポリエステル系樹脂と離形剤としてのワックスを含むトナー組成物を溶解または分散させ、前記溶解し、または分散したものを水系媒体中に分散させて重付加反応させ、この分散液の溶媒を除去、洗浄することによりトナーを製造することを特徴とする。これにより、製造コストを抑えたうえで、粒径分布の狭い球形トナーとなり、粒状性に優れたトナー画像を得ることが可能になる。

【0030】

第2の手段は、トナー及び少なくとも結着樹脂にアクリル樹脂を含む被覆層を芯材表面に有したキャリアから成る現像剤を収容する現像剤収容容器と、該現像剤収容容器から前記現像剤を現像部に搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体上の前記現像剤量を規制する現像剤量規制部材とを有する現像装置において、前記現像剤担持体に担持される前記現像剤の量を、前記現像装置内の全現像剤量の2分の1以下に設定したことを特徴とする。これにより、現像剤にかかるストレスを低減でき、なおかつ高耐久キャリアを使用することで、長期に渡り安定してトナーに帯電を付与することが可能になり、トナー飛散、地肌カブリ等のない高画質を長期に渡って得ることが可能になる。

【0031】

第3または第4の手段は、第2の手段において、前記キャリアが、無機微粒子あるいは該無機微粒子に表面処理を施したもののいずれかを被覆層に含有することを特徴としている。これにより、キャリア表面へのトナー成分の固着を防ぐことができ、高耐久化できる。

【0032】

第5の手段は、第2ないし4の手段における前記キャリアの重量平均粒径が20～60 μ mであることを特徴としている。これによりキャリア付着することなく、粒状性に優れた画像を得ることが可能になる。

【0033】

第6の手段は、第2の手段における前記トナーの粒子の体積平均粒径が4～8 μm であることを特徴としている。これにより感光体上の潜像を忠実に再現することができ、粒状性に優れた高画像品質を得ることができる。

【0034】

第7の手段は、第2の手段における前記トナーの（体積平均粒径／個数平均粒径）の値が1.20以下であることを特徴としている。これによりトナーが均一な粒径を持つことになり、均一なトナー像を形成して高品質画像を得ることができる。

【0035】

第8の手段は、第2の手段における前記トナー粒子の円形度が0.95以上であることを特徴としている。これにより、球形トナーによって解像度の高い画像を得ることが可能になる。

【0036】

第9の手段は、第1の手段で製造されたトナーを使用していることを特徴としている。これにより、粒状性に優れたトナー画像を得ることが可能になる。

【0037】

第10の手段は、第2の手段における前記現像剤量規制部材全体もしくは一部に磁性材料を使用していることを特徴としている。これにより現像剤担持体と現像剤規制部材との間隙を広くすることができ、現像剤へのストレスを低減することにより、長寿命を達成できる。

【0038】

第11の手段は、像担持体、該像担持体を帯電する帯電手段、前記像担持体に形成された潜像を可視化する現像手段、前記像担持体に付着した現像剤を取り除くクリーニング手段のうち現像手段を含む少なくとも1つの手段を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、前記現像手段が、第2ないし第10の手段に記載の現像装置からなることを特徴とする。これにより、プロセスカートリッジ現像剤へのストレス低減による長寿命化を図ることができる。

【0039】

第12の手段は、像担持体に静電潜像を形成する画像形成手段と、該画像形成手段によって形成された潜像をトナー現像する第2ないし第10の手段に係る現像手段とを備えた画像形成装置を特徴とする。これにより第2ないし第10の手段に係る現像装置の効果を奏する画像形成装置を提供することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。画像形成装置および現像装置の基本的な主要構成は上述した従来技術と略同じであるので、重複する説明は省略するとともに、各構成部材は図1及び図2により説明する。

【0041】

感光体71は、アルミ等の素管上に感光性を有する無機または有機感光体を塗布することにより感光層を形成したものであり、感光層は電化発生層と電荷輸送層からなり、帯電装置72により表面が均一帯電される。なお、潜像担持体としてはベルト状の感光体を使用してもよい。

【0042】

現像装置74はトナーとキャリアからなる現像剤収容室を備え、内部には現像剤を攪拌、搬送するために回転駆動するスクリュ75が設けられており、感光体71に対向する部分から現像スリーブ76が一部分露出するよう設置されている。現像剤搬送経路には隔壁が設けられ、現像スリーブ76から離れた方の搬送経路の図示していないトナー補給口からトナーが補給されるようになっており、補給直後の未混合の状態で現像スリーブ76に供給されないよう、長手方向に搬送される間に十分にキャリアとの混合が行われた後に、図示していない開口部からもう一方の搬送経路に受け渡され、現像スリーブ76に汲み上げられるようになっている。

【0043】

現像スリーブ76はアルミニウムや非磁性ステンレス鋼等の材質であって、サンドブラストや溝を形成するなどして、表面に適当な凹凸を有する非磁性の円筒状部材であり、図示しない回転駆動装置により適した線速を持って回転駆動する。また、その内部に複数の磁極を持つ磁石部材であるマグネットローラ77を固

定配置することによって、現像剤を保持、感光体上の静電潜像に現像剤を搬送、供給することが可能となる。

【0044】

現像スリーブ76内部のマグネットローラ77は複数の磁極を備えており、それぞれに必要な役割がある。基本的に必要とされるのは、現像領域で現像剤を穂立ちさせる現像極、現像剤を現像スリーブ76上に汲み上げる汲み上げ極、及び現像剤を搬送する搬送極であり、5～10極で構成することが可能である。

【0045】

さらに、現像スリーブ76と感光体71との最近接点より、現像スリーブ76の回転方向上流側には現像剤規制部材78を設置している。この現像剤規制部材78によって現像スリーブ76上の現像剤量を所望量に規制した上で、現像スリーブ76内部のマグネットローラ77により磁気ブラシを形成させ、感光体71上の静電潜像に接触させる。また、現像スリーブ76には、感光体71との間の現像領域において現像電界を形成するための現像バイアス電圧を印加する電源79が接続されており、この現像電界により現像スリーブ76上の現像剤中帯電トナーが感光体71上の静電潜像に付着することにより画像を形成することが可能となる。

【0046】

現像スリーブ76の線速は感光体71の線速の1.1倍～3.0倍の間で用いるのが良く、1.5倍～2.5倍で用いるのが好適である。この範囲以下の線速で使用した場合には画像濃度が不足し、これ以上だと、トナー飛散や画像の乱れを生じてしまう。

【0047】

また、感光体71と現像スリーブ76との間の現像ギャップ G_p は、使用するキャリア粒径や汲み上げ量 ρ によって最適値は異なるが、現像能力に余裕を持たせるためにも0.2mm～0.5mmの狭い幅で使用するのが好適である。

【0048】

現像剤を構成するトナーとしては、従来公知の、結着樹脂、ワックス成分、着色剤、その他場合によっては荷電制御剤等をミキサー等を用いて混合し、熱ロー

ル、エクストルーダー等の混練機を用い混練した後、冷却固化し、これをジェットミル等の粉碎で粉碎し、その後分級し得られるトナーを用いても良いが、小粒径、かつ円形状であり、なおかつ狭幅分布の粒径分布のトナーを製造しやすい重合法を用いたトナーであることが、画像、製造コストの点からも好ましい。

【0049】

トナーの流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤としては、シリカやアルミナ、酸化チタン等の無機微粒子を好ましく用いることができる。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5\text{ m}\mu \sim 2\text{ }\mu\text{ m}$ であることが好ましく、特に $5\text{ m}\mu \sim 500\text{ m}\mu$ であることが好ましい。また、BET法による比表面積は、 $20 \sim 500\text{ m}^2/\text{g}$ （ \wedge は冪乗を表す。この場合は m の2乗を表す。）であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの $0.01 \sim 5$ 重量%であることが好ましく、特に $0.5 \sim 3.0$ 重量%であることが好ましい。さらに、現像剤中のキャリアとトナーの含有比は、キャリア100重量部に対してトナー1～10重量部が好ましい。

【0050】

現像剤が受けるストレスとして最も大きいのは現像剤規制部材78から受けるものであるが、そのストレスは現像剤が現像剤規制部材78を通過する際に現像剤規制部材78からの摺擦力である。また、現像剤規制部材78を通過しない余剰分は現像剤規制部材78の上流に滞留し、さらに後から汲み上げられる現像剤と共に磁場中に拘束されることによる圧密状態にあり、トナー及びキャリアの劣化が激しいと考えられる。

【0051】

現像剤の長寿命化のためにはストレスに晒される現像剤量を減少させることが有効であり、即ち現像スリーブ76に保持される現像剤の量を減らすことが有効である。保持量低減については、現像剤規制部材78より回転方向上流側の現像スリーブ76内の磁力を低減することにより、現像剤保持量を低減することができる。さらに、現像剤規制部材78からの摺擦力を軽減するために、現像剤規制部材78の一部もしくは全体に磁性材料を用いることも、ストレス低減には有効である。磁性材料を用いた場合には、現像剤規制部材78に近接している現像ス

リープ 76 内の磁極から出た磁束が現像剤規制部材 78 に集中することにより、磁性材料を使用しない場合に比べて現像スリープ 76 と現像剤規制部材 78 との間隙 Gd を広く使用することが可能になるためである。

【0052】

また、キャリア表面へのトナー成分の固着による帯電能力低下に対しては、少なくとも結着樹脂がアクリル樹脂と粒子を含有するコート層を持つ樹脂被覆キャリアを用いることが有効である。

【0053】

キャリアの芯材としては、感光体 71 へのキャリア付着（飛散）防止の点から、小さくとも $20\mu\text{m}$ （平均粒径）の大きさのものを使用し、画像粒状性の点から、大きくとも $80\mu\text{m}$ のものを使用する。具体的材料としては、電子写真用二成分キャリアとして公知のもの、例えば、フェライト、マグネタイト、鉄、ニッケル等、キャリアの用途、使用目的に合わせ適宜選択して用いればよい。

【0054】

更に、被覆樹脂中の粒子には無機微粒子であり、アルミナ、酸化チタン、酸化亜鉛等が使用可能であり、それらに表面処理を施したもののいずれかを単独或いは複数で用いればその効果は顕著である。また、キャリア被覆膜厚 h を粒子径 d より小さくすることで、被覆膜表面に粒子が露出し、上記改善効果をより良く得ることが可能となる。さらに、粒子が、キャリア芯材の重量に対して $0.2 \sim 5.0\text{wt}\%$ の範囲でキャリア被覆層にあれば好適である。

【0055】

粒子をキャリア被覆層中に含有させることの効果としては、キャリア表面に加わる外力からキャリア被覆層を保護することと、キャリア表面に凹凸形状を作った上で、キャリア同士が接触することによってキャリア表面の凹凸が互いの表面に固着したトナー成分を掻き取ることであり、上に挙げた粒子は強靱な性質を有しているために外力に対して強く、割れや磨耗を生じることなく長期にわたって被覆層を保護することが可能であり、かつ表面に凹凸を形作り、キャリア表面を初期と同様に維持する粒子として上記した粒径、膜厚及び量が好適である。

【0056】

さらに詳しく記すと、粒子がキャリア芯材に対して小さすぎるとその効果が得られにくく、大きすぎるとキャリア芯剤上に粒子を留めることが困難であり、該粒子が容易に離脱してしまうため好ましくない。また、被膜層の膜厚が粒子以上であると、被膜層から粒子が突出した形にならず、効果が得られない。同様に、量が少なすぎても効果を得にくく、多すぎても粒子のキャリア被膜層からの脱離が激しく好ましくない。さらに、粒子はアクリル樹脂中に存在することが望ましく、アクリル樹脂の強い接着性により粒子を長期に渡り保持することが可能となる。

【0057】

【実施例】次に、実施例をあげて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0058】

〔トナー粒子製造例1〕

ポリエステル樹脂（A1）50部、ポリエステル樹脂（B1）50部、カルナウバワックス5部、帯電制御剤（サリチル酸誘導体の金属塩）2部、着色剤（カーボンブラック）8部、ただし、A1：THF不溶分0、重量平均分子量7000、Tg68℃、SP値11.3であり、B1：THF不溶分30、重量平均分子量10000、Tgが61℃、SP値10.7である上記材料をブレンダーで充分混合したのち2軸押出機にて混練し、冷却後粉碎、分級し体積平均粒径約6.8μm、Dv/Dnが1.32、円形度0.89のトナー1を得た。

【0059】

〔トナー粒子製造例2〕

冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応槽中に、ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物724部、イソフタル酸276部およびジブチルチンオキサイド2部を入れ、常圧で230℃で8時間反応し、さらに10～15mmHgの減圧で5時間反応した後、160℃まで冷却して、これに32部の無水フタル酸を加えて2時間反応した。次いで、80℃まで冷却し、酢酸エチル中にイソフロロンジイソシアネート188部と2時間反応を行いイソシアネート含有プレポリマー（1）を得た。次いでプレポリマー（1）267部とイソホロン

ジアミン 14 部を 50℃で 2 時間反応させ、重量平均分子量 64000 のウレア変性ポリエステル (1) を得た。上記と同様にビスフェノール A エチレンオキサイド 2 モル付加物 724 部、テレフタル酸 276 部を常圧下、230℃で 8 時間重縮合し、次いで 10～15 mmHg の減圧で 5 時間反応して、ピーク分子量 5000 の変性されていないポリエステル (a) を得た。ウレア変性ポリエステル (1) 200 部と変性されていないポリエステル (a) 800 部を酢酸エチル／MEK (1／1) 混合溶剤 2000 部に溶解、混合し、トナーバインダー (1) の酢酸エチル／MEK 溶液を得た。一部減圧乾燥し、トナーバインダー (1) を単離した。T_g は 62℃であった。

【0060】

ビーカー内に上述のトナーバインダー (1) の酢酸エチル／MEK 溶液 240 部、ペンタエリスリトールテトラベヘネート (融点 81℃、熔融粘度 25 cP) 20 部、カーボンブラック 4 部を入れ、60℃にて TK 式ホモミキサーで 12000 rpm で攪拌し、均一に溶解、分散させた。ビーカー内にイオン交換水 706 部、ハイドロキシアパタイト 10% 懸濁液 (日本化学工業株式会社製商品名 スーパタイト 10) 294 部、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 0.2 部を入れ均一に溶解した。ついで 60℃に昇温し、TK 式ホモミキサーで 12000 rpm に攪拌しながら、上述トナー材料溶液を投入し 10 分間攪拌した。ついでこの混合液を攪拌棒および温度計付のコルベンに移し、98℃まで昇温して溶剤を除去し、濾別、洗浄、乾燥した後、風力分級し、トナー粒子を得た。体積平均粒径 (D_v) は 5.5 μm、個数平均粒径 (D_n) は 4.8 μm で、D_v／D_n は 1.15 であった。さらに、上記トナー材料溶液を投入し攪拌する際の回転数、攪拌時間を変えることにより粒径、D_v／D_n、円形度の異なるトナー粒子 3～6 を得た。

【0061】

各トナーの粒径、D_v／D_n、円形度を以下の表 1 に示す。各トナーは母体トナー 100 重量部に対して、外添剤として、疎水性シリカ (ヘキサメチルジシランでの表面処理品、1 次粒子の平均粒径が 0.02 μm) 0.4 部をヘンシェルミキサーにて混合し、トナー化した。

【0062】

【表1】

	粒径	Dv/Dn	円形度
トナー1	6.8	1.32	0.89
トナー2	5.5	1.15	0.97
トナー3	4.2	1.10	0.94
トナー4	7.8	1.24	0.96
トナー5	3.5	1.19	0.96
トナー6	8.2	1.15	0.95

〔キャリア粒子製造例1〕

アクリル樹脂溶液（固形分50重量%）56.0部、グアナミン溶液（固形分70重量%）15.6部、アルミナ粒子（ $0.1\mu\text{m}$ ）160.0部（芯材の重量に対して1.5wt%に相当する量）、トルエン900部、ブチルセロソルブ900部をホモミキサーで10分間分散し、アルミナ粒子を含むアクリル樹脂被覆膜形成溶液を得た。芯材として $35\mu\text{m}$ の焼成フェライト粉を用い、上記被覆膜形成溶液を芯材表面にスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて 150°C で1時間放置して焼成した。冷却後篩を用いて解砕し、キャリア1を得た。また、芯材に $15\mu\text{m}$ 、 $65\mu\text{m}$ の焼成フェライト粉を用い、キャリア1と同様に皮膜層を形成し、キャリア2、3を得た。

【0063】

〔キャリア粒子製造例2〕

シリコン樹脂溶液（固形分23重量%）132.2部、アミノシラン（固形分100重量%）0.66部、アルミナ粒子（ $0.3\mu\text{m}$ 、固有抵抗 $1014(\Omega\cdot\text{cm})$ ）121.0部、トルエン300部、ブチルセロソルブ300部をホモミキサーで10分間分散し、アルミナ粒子を含有するシリコン樹脂被覆膜形成溶液を得、心材として $35\mu\text{m}$ の焼成フェライト粉を用いて、キャリア粒子製造例1と同様の方法でキャリア4を製造した。

【0064】

上述のトナーとキャリアを用いて、実験機の現像装置中の全現像剤量と現像ス

リーフ保持量を変化させ、画像面積率 5 % の画像 20000 枚連続出力し、画像粒状性、トナー飛散、地肌カブリ、キャリア付着、キャリア帯電性 CA の評価を行った。画像粒状性、地肌カブリ、キャリア付着については出力画像を、トナー飛散については実験機内の汚れ具合をそれぞれ目視にて、◎：優、○：良、△：可、×：不可での判定を行った。キャリアの帯電性については、画像連続出力前後においてキャリアのみを取り出し、新規にトナーと混合した際の帯電低下量が $0 \sim 5 \mu\text{c/g}$ の条件を○：良、 $5 \sim 10 \mu\text{c/g}$ の条件を△：可、低下量が $10 \mu\text{c/g}$ 以上の条件を×：不可とした。

【0065】

実験条件及び評価結果を表 2 に示す。

【0066】

【表 2】

	全現像剤 量(g)	スリーフ保 持量(g)	現像剤量 規制部材	トナー	キャリア	粒状性	トナー 飛散	地肌 カブリ	キャリア 付着	キャリア 帯電性
条件1	200	90	非磁性	トナー1	キャリア1	△	○	○	○	△
条件2	200	90	磁性	トナー2	キャリア1	◎	○	○	○	○
条件3	200	90	磁性	トナー3	キャリア1	○	○	○	○	○
条件4	200	90	磁性	トナー4	キャリア1	△	◎	○	○	○
条件5	200	90	磁性	トナー5	キャリア1	△	△	△	○	○
条件6	200	90	磁性	トナー6	キャリア1	△	○	○	○	○
条件7	200	90	磁性	トナー2	キャリア2	◎	○	○	△	○
条件8	200	90	磁性	トナー2	キャリア3	△	△	△	○	△
条件9	200	90	磁性	トナー2	キャリア4	○	×	×	△	×
条件10	200	120	磁性	トナー2	キャリア1	◎	△	△	○	×
条件11	200	150	磁性	トナー2	キャリア1	◎	×	×	○	×
条件12	300	140	磁性	トナー2	キャリア1	◎	○	○	○	○
条件13	300	180	磁性	トナー2	キャリア1	◎	△	△	○	×
条件14	400	190	非磁性	トナー2	キャリア1	◎	○	○	○	△
条件15	400	220	非磁性	トナー2	キャリア1	◎	△	○	○	×

表 2 に示すように、条件 1 ～ 9 まで全現像剤量及び現像スリーフ保持量を固定で、トナー及びキャリアを変えて試験を実施したところ、キャリア 4 を使用した条件 9 以外はキャリアの帯電能力低下することなく、試験終了することができた。また、画像粒状性についてはトナー及びキャリアの粒径が小さいもの程良い結果が得られたが、それぞれ小さすぎる。また、条件 5 ではトナー飛散、地汚れ、条件 7 ではキャリア付着に若干劣る。さらに、トナー粒径が大きい条件 6、キャリア粒径が大きい条件 8 では、粒状性に劣るものの、トナー飛散やキャリア付着に対しては良好な結果が得られた。さらにまた、トナーの粒径分布の幅が広い条

件 1 及び条件 4、円形度が低い条件 1 及び条件 3 も粒状性に劣る結果となった。

次に、現像スリーブ保持量及び全現像剤量を変化させた条件 10～15 であるが、現像スリーブ保持量を少なくした条件 12、条件 14 ではキャリア帯電量低下はみられなかったが、現像スリーブ保持量の多いその他の条件では全てキャリアの帯電量に大きな低下がみられた。また、現像剤量規制部材に磁性材料を使用した条件 2～7 及び 12 に比べて非磁性材料を用いた条件 14 はキャリア帯電能力低下量が大きい結果となり、磁性材料を使用した方が余裕度が高いということが分かる。

【0067】

上述したような現像装置が組み込まれるプロセスカートリッジの一例の概略構成を図 3 により説明する。この例におけるプロセスカートリッジ 50 は、像担持体である感光体 51、この感光体 51 を帯電する帯電装置 52、感光体 51 に形成された潜像を可視化する現像スリーブ 53 を備えた現像装置 54、感光体 51 に付着した現像装置 54 の現像剤を取り除くクリーニング部材 55 が一体に設けられ、図示しない画像形成装置本体に着脱自在に装着される。そして、感光体 51 は所定の周速度で回転駆動される過程において、帯電装置 52 によりその周面に正または負の所定電位の均一帯電を受け、次いで、画像形成装置本体に設けられ、スリット露光やレーザービーム走査露光等の像露光装置（図示しない）からの画像露光光を受ける。こうして感光体 51 の周面に静電潜像が順次形成され、形成された静電潜像は次いで現像装置 54 によりトナー現像される。現像されたトナー像は、感光体 51 と画像形成装置本体に設けられた転写装置（図示しない）との間で、感光体 51 の回転と同期されて画像形成装置本体に設けられた給紙部（図示しない）から給送された転写材に、転写装置により順次転写されていく。像転写を受けた転写材は感光体 51 の面から分離されて、装置本体の像定着手段（図示しない）へ導入されて像定着され、複写物（コピー）として装置外へプリントアウトされる。像転写後の感光体の表面は、クリーニング部材 55 によって転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、更に除電された後、繰り返し画像形成に使用される。

【0068】

なお、プロセスカートリッジは、上述した構成の外に、少なくとも感光体 51 と現像装置 54 のみを一体的にカートリッジ化したり、感光体 51 と現像装置 54 に加えて帯電装置 52 またはクリーニング装置 55 を一体的にカートリッジ化してもよい。

【0069】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、現像剤中のキャリア表面へのトナー固着や被覆樹脂の膜削れがないトナーを提供することができる。

【0070】

また、本発明によれば、前記トナーを使用することにより、長期にわたり帯電性を安定に保つことが可能で、経時でも地肌カブリやトナー飛散を抑制することのできる現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の画像形成装置の構造を概略的に示す図である。

【図2】

図1の画像形成装置における現像装置を詳細に示す図である。

【図3】

プロセスカートリッジの概略構成を示す図である。

【符号の説明】

- 50 プロセスカートリッジ
- 51, 71 感光体
- 52, 72 帯電装置
- 53, 76 現像スリーブ
- 54, 74 現像装置
- 55、81 クリーニング部材
- 73 露光装置
- 75 スクリュ

7 7 マグネットローラ

7 8 現像剤量規制部材

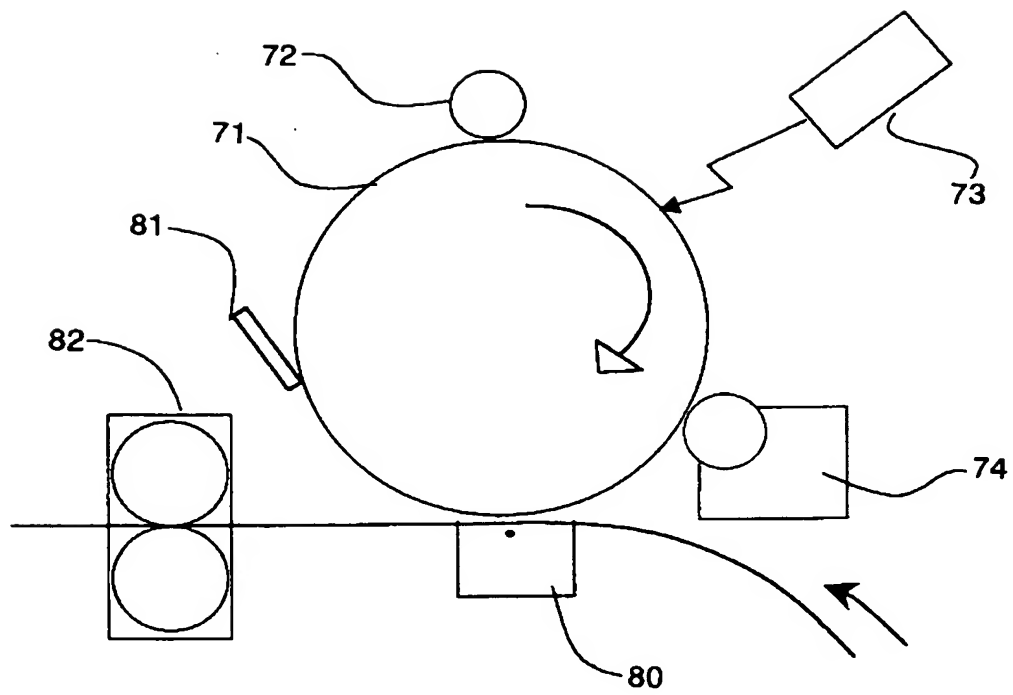
7 9 電源

8 0 転写装置

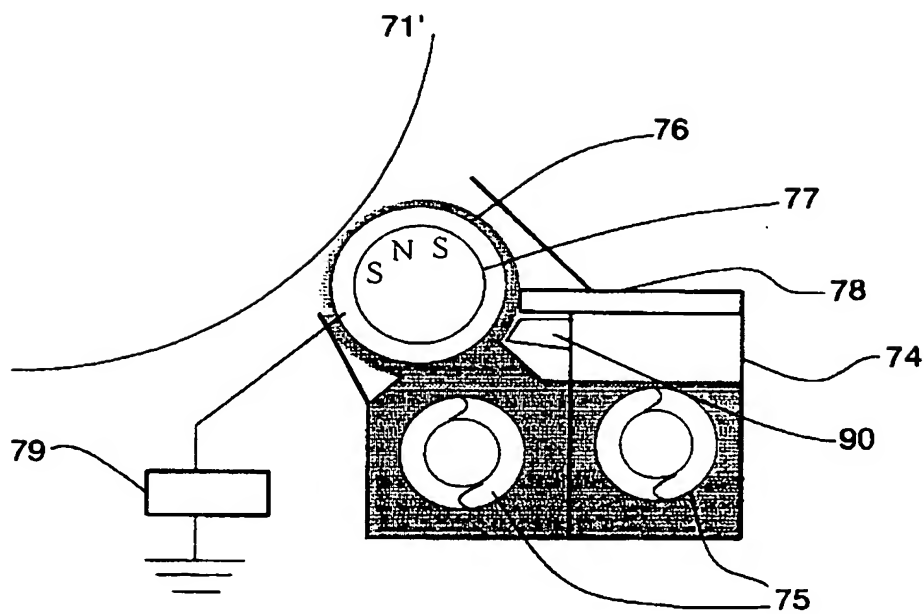
8 2 定着装置

【書類名】 図面

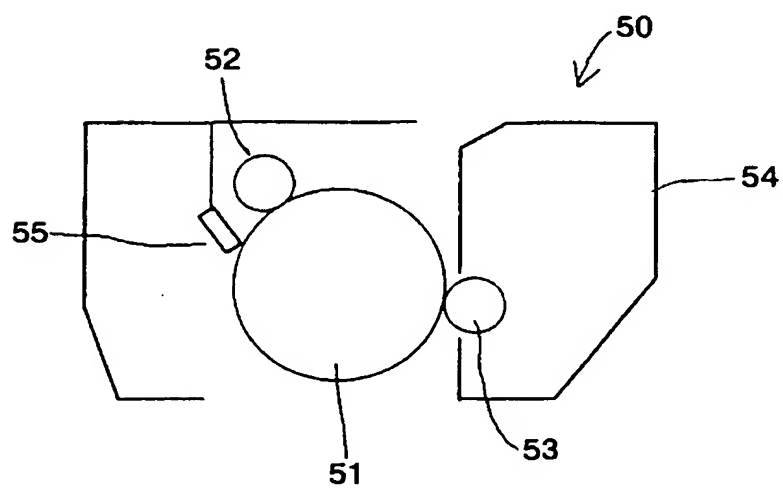
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期にわたり帯電性を安定に保つことが可能で、経時でも地肌カブリやトナー飛散を抑制することのできる現像装置を提供する。

【解決手段】 トナーと少なくとも結着樹脂にアクリル樹脂を含む被覆層を芯材表面に有したキャリアから成る現像剤を収容する現像剤収容容器から現像剤を現像部に搬送する現像スリーブ76と、この現像スリーブ76上の現像剤量を規制する現像剤量規制部材78とを有する現像装置74にであって、現像スリーブ76に担持される現像剤の量が、現像装置74内の全現像剤量の2分の1以下にしている。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 3 6 8 6 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー